

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Dezember 2001 (06.12.2001)

PCT

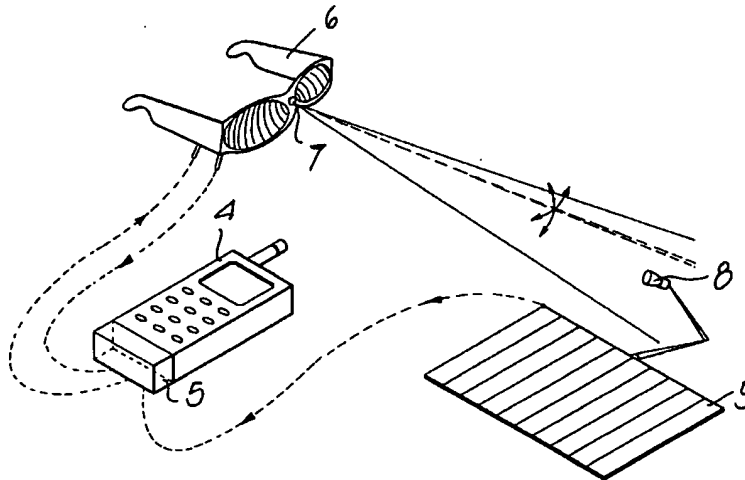
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/92944 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G02B 27/01, G06F 3/00, H04Q 7/32
- (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: GRASSO, Luigi [IT/CH]; Avenue D'Ouchy, 60, CH-1006 Lausanne (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/06155
- (74) Anwalt: FARAGO, Peter; Baaderstr. 3, 80469 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
30. Mai 2001 (30.05.2001)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 27 136.7 31. Mai 2000 (31.05.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR GENERATING A VIRTUAL DISPLAY

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR ERZEUGUNG EINES VIRTUELLEN DISPLAYS



(57) Abstract: The invention relates to a system for generating a virtual display comprising the following: an input means (9) for inputting user-specifiable data and/or instructions; a processing unit (5) connected to the input means (9), and; a mobile display device (6), which is connected to the processing unit (5) and which is provided for generating at least one virtual display. The processing unit (5) is configured for outputting a signal for generating an image in the virtual display in accordance with the user-specifiable instructions of the input means (9) and with the relative position of the display device (6) to an arbitrarily selectable reference point. Said reference point is specified by the user and is independent from the image. Alternatively or in addition thereto, the processing unit (5) can be configured for fetching, via a mobile telephone (4), image data in accordance with the user-specifiable instructions and, with the aid of the image data, for outputting a signal for generating an image in the virtual display.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zur Erzeugung eines virtuellen Displays, das folgendes umfaßt: ein Eingabemittel (9) zur Eingabe von benutzerbestimmbaren Daten und/oder Befehlen; eine mit dem Eingabemittel (9) verbundene Verarbeitungseinheit (5);

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/92944 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

und eine mit der Verarbeitungseinheit (5) verbundene mobile Displayvorrichtung (6) zur Erzeugung mindestens eines virtuellen Displays. Die Verarbeitungseinheit (5) ist ausgebildet, ein Signal zur Erzeugung eines Bildes im virtuellen Display in Übereinstimmung mit den benutzerbestimmbaren Befehlen des Eingabemittels (9) und der relativen Stellung der Displayvorrichtung (6) zu einem willkürlich auswählbaren Bezugspunkt auszugeben, der vom Benutzer bestimmt wird und der vom Bild unabhängig ist. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Verarbeitungseinheit (5) dazu ausgebildet sein, Bilddaten in Übereinstimmung mit den benutzerbestimmbaren Befehlen über ein Mobiltelefon (4) zu holen und anhand der Bilddaten ein Signal zur Erzeugung eines Bildes im virtuellen Display auszugeben.

### System zur Erzeugung eines virtuellen Displays

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Erzeugung eines virtuellen Displays und insbesondere ein System zur Erzeugung einer virtuellen Arbeitsstation, das über eine Internetverbindung oder dergleichen verfügt.

In jüngster Zeit hat das Internet eine weite Verbreitung erfahren und es besteht die Notwendigkeit eines mobilen Zugangs zu Daten, die über das Internet verfügbar sind. Der mobile Zugang erfolgt in der Regel mittels eines Gerätes, das in der Lage ist, Daten zu senden und zu empfangen und diese sowohl visuell als auch akustisch anzuzeigen. Derartig bekannte Geräte kommunizieren mit dem Internet über ein herkömmliches Funknetz (z.B. ein GSM-Funknetz oder dergleichen) und sind insofern nachteilig, da sie eine begrenzte Displayfläche aufweisen. Eine Vergrößerung der Displayfläche verursacht wiederum eine Zunahme der Abmessungen des Kommunikationsgeräts, die mit einer Verringerung der Mobilität einhergeht.

Zu den Geräten mit einem flächenmäßig limitierten Display zählen sogenannte WAP-Mobilsysteme, die zur Zeit bestenfalls mit einem vierzeiligen schwarzweißen LC-Display ausgestattet sind. Eine Erhöhung auf sechs Farbzeilen ist für die kommenden zwei Jahre vorgesehen. Daher sind derartige bekannte WAP-Mobilsysteme in vorhersehbarer Zukunft nicht für moderne hochauflösende Internetanwendungen einsetzbar.

Andererseits weisen größere Displays, wie z.B. jene, die in einem tragbaren Computer vorhanden sind, zwar eine ausreichende Auflösung auf, die jedoch mit einer eingeschränkten Mobilität und einer durch den hohen Energieverbrauch verursachten geringen netzunabhängigen Funktionsdauer einhergeht. Eine Kompromißlösung zum tragbaren Computer, die vom sogenannten Organizer oder Palmtop zur Verfügung gestellt wird, weist trotz erhöhter Mobilität auch eine relativ begrenzte Displayfläche auf.

Daher ist nach dem jetzigen Stand der Technik der mobile Zugang zum Internet was das Display anbelangt dermaßen begrenzt und rudimentär, daß die Anzahl der Benutzer noch sehr gering ist. Darüber hinaus wird die mobile Benutzung des Internets durch die oben genannten Nachteile der tragbaren Computer beschränkt.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Kommunikationsgeräte ist die mangelnde Geheimhaltung, da es sowohl bei WAP-Mobilsystemen als auch bei tragbaren Computern oder Organizern nicht möglich ist, den Benutzer während der Eingabe von Codes für das Online-Banking oder das E-Commerce oder während der Eingabe von Geheimdokumenten von einem unerlaubten Beobachter zu schützen. Dies ist besonders in der Öffentlichkeit oder in öffentlichen

Einrichtungen wie Flughäfen, Bahnhöfen usw., wo die Wartezeit zur Erledigung diverser Online-Transaktionen oder von Korrespondenz genutzt wird, problematisch.

Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein System zur Erzeugung eines virtuellen Displays zur Verfügung zu stellen, das die vorstehend geschilderten Nachteile vermeidet.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Systems zur Erzeugung eines virtuellen Displays, das für das Auge eines Beobachters ein Bild erzeugt, das im wesentlichen stationär zu einem beliebig auswählbaren Bezugspunkt ist.

Ferner besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung in der Bereitstellung eines mobilen Systems zur Erzeugung eines virtuellen Displays, das eine schnelle Funkverbindung mit dem Internet, einem Intranet oder einem fernegelegenen Server aufbauen kann.

Darüber hinaus ist es eine zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System zur Erzeugung eines virtuellen Displays zu schaffen, das über ein bequem und leicht zu bedienendes Eingabemittel verfügt.

Diese und weitere der nachstehenden Beschreibung zu entnehmenden Aufgaben werden von einem System zur Erzeugung eines virtuellen Displays gemäß den anliegenden Ansprüchen gelöst.

Weitere Merkmale und Vorteile sind deutlicher der folgenden Beschreibung der zur Zeit bevorzugten exemplarischen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Systems zur Erzeugung eines virtuellen Displays, unter Hinweis auf beiliegenden Zeichnungen zu entnehmen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine typische aus dem Stand der Technik bekannte Arbeitsstation;

Fig. 2A eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems zur Erzeugung eines virtuellen Displays, das eine in einem Mobiltelefon eingeschlossene Verarbeitungseinheit umfaßt;

Fig. 2B eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems zur Erzeugung eines virtuellen Displays, das eine separate Verarbeitungseinheit umfaßt;

Fig. 3 eine für die Erfindung typische Verbindungsstrecke von einem Funktelefon zu einem fernegelegenen Server;

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Bestimmung der Raumwinkelstellung der Video-Brille der Figuren 2A oder 2B in Bezug zur Tastatur;

Fig. 4A eine in der Einrichtung der Fig. 4 eingesetzte Mikrolinse;

Fig. 5A eine einen aktiven und passiven Modus aufweisende Video-Brille;

Fig. 5B ein typisches Bild, das auf der Video-Brille angezeigt wird, mit einem aktiven

und einem passiven Bereich;

die Figuren 6A bis 6C ein Ausführungsbeispiel der Tastatur mit einem in die Tastatur einführbaren Sensor;

die Figuren 7A bis 7C die Änderung des virtuellen Displays abhängig von der Raumwinkelstellung des Benutzers in Bezug zur Tastatur;

Fig. 8 ein Blockschaltbild der Verarbeitungseinheit in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung; und

Figuren 9, 9A und 9B eine Ausführungsform der Sensorik mit einer Kamera und einen als LED-Anordnung ausgeführter Bezugspunkt.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird eine aus dem Stand der Technik bekannte Arbeitsstation gezeigt, die aus einem mit einem Netz (LAN oder WAN) verbundenen Computer 1, einem Display 2, und einer aus einer Tastatur und Maus bestehenden Eingabeeinheit 3 besteht. Das Display 2 ist in einem mit A bezeichneten Bereich befindlich. Die Eingabeeinheit 3 ist in einem mit B bezeichneten Bereich befindlich.

In der gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es beabsichtigt, das Bild des virtuellen Displays in Form einer Arbeitsstation wie in Fig. 1 gezeigt, zu erzeugen, wobei in einem derartigen Fall das erfindungsgemäße System zur Erzeugung eines virtuellen Displays ausgebildet ist, um die Bereiche A und B der Station der Fig. 1 anzuzeigen. Jedoch ist auch die Abbildung anderer Umgebungen im virtuellen Display denkbar ohne sich vom Erfindungsgedanken zu lösen.

Das erfindungsgemäße System zur Erzeugung eines virtuellen Displays umfaßt, wie in Fig. 2A gezeigt, ein Mobiltelefon 4, das sowohl eine Sende- und Empfangseinrichtung aufweist als auch eine Verarbeitungseinheit 5, deren Wirkungsweise später erläutert wird. Die Verarbeitungseinheit 5 kann ein integraler Bestandteil des Mobiltelefons 5 sein; alternativ kann sie als vom Mobiltelefon 5 getrennte Einheit, wie in Fig. 2B gezeigt, ausgebildet werden. In beiden Fällen besteht eine bidirektionale Verbindung zur Sende- und Empfangseinrichtung derart, daß die Verarbeitungseinheit 5 über das Mobiltelefon 4, ein Funknetz (z.B. GSM, GPRS oder UMTS oder dergleichen), eine geeignete Antenne 11 und ein Servernetzwerk 12 mit einem in Fig. 3 gezeigten ferngelegenen Server 10 kommunizieren kann. Der Server 10 kann als Daten- und/oder Programmserver ausgebildet sein, der die erforderlichen Daten und/oder Programme über das Funknetz dem Benutzer zur Verfügung stellt. Der Server 10 kann darüber hinaus die Verbindung (das Gateway) zum Internet oder zu einem Intranet mit entsprechenden Daten und/oder Ressourcen zur Verfügung stellen. Erfindungsgemäß kann der Server 10 jede der vorstehend erwähnten Funktionen (Daten, Programme, oder Internetzugang) in Alleinstellung oder in

Kombination aufweisen.

Das System der vorliegenden Erfindung umfaßt desweiteren, wie in den Figuren 2A und 2B gezeigt, eine Video-Brille 6 (head mounted display - HMD), die der von der Firma Sony unter den Handelsnamen Glasstron erhältlichen LCD-Brille ähnlich ist. Die Video-Brille 6 ist zusätzlich mit in den Figuren nicht gezeigten Kopfhörern oder dergleichen ausgestattet. Die Video-Brille 6 kommuniziert schnurlos oder über ein Kabel mit der Verarbeitungseinheit 5, um Video- und Audiodaten zu empfangen. Die verfügbaren Video-Brillen weisen zur Zeit eine SVGA Auflösung auf (600 x 800 Pixel) und können daher einen dynamischen 30-Zoll Bildschirm in einer Entfernung von etwa 1,2 Meter simulieren. Selbstverständlich sind andere Video-Brillen mit niedrigerer oder höherer Auflösung, soweit vorhanden, einsetzbar. Das Gewicht der Video-Brille selbst beträgt ca. 100 Gramm. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung muß die Video-Brille derart ausgebildet sein, daß Sie selektiv, in bestimmaren Bereichen der LCD in einem Displaymodus (aktiven Modus) oder einem durchsichtigen bzw. passiven Modus betreibbar ist.

Die vorstehend beschriebene Sony-Glasstron Video-Brille weist den durchsichtigen bzw. passiven Modus auf und ist daher für die Zwecke der Erfindung geeignet. Die Grundzüge der einen aktiven und einen passiven Modus aufweisenden Video-Brillen werden unter Bezugnahme auf die Figuren 5A und 5B näher erläutert, in denen exemplarisch eine einzige Linse 19 der Video-Brille 6 schematisch dargestellt wird. Die dargestellte Linse 19 weist eine Matrixzelle auf, deren Elemente einzeln oder in Gruppen steuerbar sind. In Fig. 5A wird ein Teil der Matrixzellen der Linse im aktiven Modus betrieben. Diese Matrixzellen sind in der Fig. 5A in Form eines mit einem diagonalen Kreuz versehenen Vierecks 20B dargestellt und senden dem Auge des Benutzers ein farbiges Teilbild in Übereinstimmung mit dem Steuersignal, das einer lokal in der Verarbeitungseinheit oder entfernt (im Server, im Internet, einem Intranet oder dergleichen) laufenden Anwendung entspricht. Das vom einem externen Gegenstand einfallende Licht wird reflektiert. Die passiven Matrixzellen sind als mit einem Punkt versehene Vierecke 20A dargestellt und lassen im wesentlichen das Licht von einem beobachteten externen Gegenstand (hier ein Baum) durch. Dem Auge des Benutzers der Video-Brille wird das in Fig. 5B schematisch dargestellte Bild zugeführt, wobei der aktive Bereich 20'B bedingt durch die Eingabe der Verarbeitungseinheit 5, des Servers 10 oder dergleichen eine Textverarbeitungsumgebung, Browser usw. darstellen kann. Im passiven Bereich 20'A sind Teile des im Hintergrund stehenden Gegenstands ersichtlich. Der aktive Bereich 20'B der Fig. 5B ist in Übereinstimmung mit dem nachstehend erläuterten Steuersignal der Verarbeitungseinheit 5 in der Ebene der Matrixzellen verschiebbar. Obwohl der aktive Bereich in den Figuren 5A und 5B rechteckig dargestellt wurde, kann dieser erfindungsgemäß andere Formen annehmen, die durch eine dem Fachmann bekannte

Steuerung des Displays erzielt werden können. Ebenfalls kann durch eine geeignete Steuerung des Displays eine Vielzahl von nebeneinandergeordneten oder überlappenden Bereichen erzeugt werden, die analog zu den im Programmierwesen bekannten Fenstern verschiebbar sind. Darüber hinaus ist sowohl eine zweidimensionale als auch eine dreidimensionale Anordnung der Bereiche im virtuellen Display erfindungsgemäß möglich.

Das System der Figuren 2A und 2B weist weiterhin eine Tastatur 9 auf, die an die Verarbeitungseinheit 5 über eine geeignete Verbindung (schnurlos, Kabel, Stecker) gekoppelt ist. Die Tastatur kann z.B. als Falttastatur der Art ausgeführt werden, die derzeit in Verbindung mit Palmtops oder Organizern eingesetzt wird. Alternativ zur Tastatur kann eine eingabe bereitgestellt werden.

Nach einem wichtigen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird das System zur Erzeugung eines virtuellen Displays mit einer Einrichtung zur Bestimmung der räumlichen Stellung der Video-Brille 6 in Bezug zu einem willkürlich auswählbaren Punkt ausgestattet.

Da in der gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform die virtuelle Abbildung einer Arbeitsstation beabsichtigt ist, wird als Bezugspunkt die Tastatur 9, insbesondere ein mittlerer Bereich der Tastatur ausgewählt. Weiterhin genügt es, gemäß der vorstehend erwähnten Anwendung zur virtuellen Abbildung einer Arbeitsstation, daß die Einrichtung nur die Raumwinkelstellung in Bezug zur Tastatur bestimmt. Soweit für andere Anwendungen erforderlich, kann die Einrichtung auch zur Bestimmung der Raumstellung ausgebildet sein, um die Stellung der Video-Brille 6 zu einem willkürlich auswählbaren Bezugspunkt zu erfassen.

In den Figuren 2A und 2B wird eine Einrichtung zur Bestimmung der Raumwinkelstellung gezeigt, bestehend aus einem im mittleren Bereich der Video-Brille 6 angeordneten Laserzeiger 7 und einem über der Tastatur 9 in einem mittleren Bereich an einem Sensorstab 24 angebrachten Sensor 8. Obwohl in den Figuren 2A und 2B zur Veranschaulichung ein einziger Sensor gezeigt wird, ist es für den Fachmann verständlich, daß die gesamte Sensorik aus mindestens zwei beabstandeten Einzelsensoren (Sensoranordnung) besteht, sofern eine vollständige Raumwinkelerfassung erforderlich sind. Zur Vereinfachung wird jedoch in der nachstehenden Beschreibung auch der Ausdruck "Sensor" zur Bezeichnung der Sensoranordnung mit mindestens zwei beabstandeten Sensoren beibehalten.

Der Laserzeiger 7 besteht, wie in Fig. 4 gezeigt, aus einer Laserquelle 13 mit einem gebündelten Laserstrahl 13', einem drehbaren Linsenrad 14 mit einer Vielzahl von symmetrisch angeordneten Mikrolinsen 15, und einem Schrittmotor 16 zur Drehung des Linsenrads 14 mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit. Die Mikrolinsen 15 sind in der Lage, die Richtung des Laserstrahls 13' abhängig vom seinem Einfallspunkt abzuändern. Somit entsteht ein in Fig. 4 zu

sehender virtueller rechteckiger Bereich 17, der im wesentlichen parallel zur Ebene der Video-Brille 5 steht und vom Laserstrahl 13' periodisch abgetastet wird. Dieser Vorgang ist einer in der Kathodenröhre des herkömmlichen Fernsehers stattfindenden Abtastung ähnlich. Anhand der Beziehung bzw. der zeitlichen Differenz zwischen den vom Schrittmotor 16 erzeugten Zeilensignalen  $a(t)$ , die mit jeder vollen Umdrehung des Linsenrads 14 ausgegeben werden, und eines Erfassungssignals des Sensors 8 bestimmt die Verarbeitungseinheit 5 die Stellung des Sensors 8 bzw. der Tastatur 9 in Bezug zum Bereich 17 und folglich die Raumwinkelstellung der Video-Brille 6.

Obwohl im vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispiel die Einrichtung zur Bestimmung der Raumwinkelstellung der Video-Brille 6 in Bezug zur Tastatur 9 als ein Laserzeiger 7 mit einem entsprechenden Sensor (bzw. Sensorik) 8 beschrieben wurde, ist es für den Fachmann auf dem Gebiet verständlich, daß weitere Einrichtungen zur Erfassung einer räumlichen Stellung, wie z.B. Videokameras mit extrem geringen Abmessungen, einsetzbar sind. Derartige miniaturisierte Videokameras sind an der Brille anbringbar, wobei ein entsprechender Referenzmarkierer an der Tastatur befindlich ist. Es ist selbstverständlich auch möglich, den Markierer an der Brille und die Kameras an der Tastatur anzubringen. Analoges gilt für die Anbringung des Senders an die Tastatur und des Sensors (bzw. der Sensorik) an die Video-Brille 6.

Als besonders vorteilhaft hat sich in der Praxis die Anordnung der Fig. 9 erwiesen. Dabei wird eine monochromatische Videokamera 100 mit einer Bündelungslinse 101 und einem Lichtfilter 102 eingesetzt. Als Bezugspunkt werden mindestens drei lichtemittierende LEDs 103 verwendet, die in einer Dreiecksanordnung ausgebildet sind. Die Kamera ist auf die Wellenlängen der LEDs abgestimmt und braucht keine hohe Auflösung zu haben. In der Tat ist eine 50 x 50 Pixel Auflösung ausreichend.

Bezugszeichen 104 bezeichnet die von der Kamera "gesehene" LED-Anordnung in einer Bezugsposition vor einer Verschiebung. Bezugszeichen 105 bezeichnet die von der Kamera "gesehene" LED-Anordnung nach einer Verschiebung.

In den Figuren 9A und 9B wird die "gesehene" LED-Anordnung in der Kameraebene vor und nach der Verschiebung gezeigt. Eine genaue Bestimmung der Raumwinkelstellung erfolgt unter Verwendung herkömmlicher geometrischer Regeln, wobei die in der Fig. 9A gezeigte Bezugsposition mit der der Fig. 9B verglichen wird.

Darüber hinaus können zur Vermeidung von Störungen des Kamerasystems durch das Umgebungslicht die LEDs mit gepulstem Licht betrieben werden. Dieser Betrieb erleichtert die Erkennung einer jeder LED im Kamerabild und verringert den Energieverbrauch der Anordnung.

Alternativ zur Linsenrad/Schrittmotor-Lösung, die verwendet wird, um eine kontinuier-



liche Ablenkung des Laserstrahls zu erzeugen, ist es auch möglich eine Kaskadenanordnung von zwei oder mehreren spannungsgesteuerten Lichtablenkungselementen (sogenannte MEM), die z.B. von DIGILENS unter den Handelsnamen ASIL vertrieben werden. In der Kaskadenanordnung ist es möglich, zwei MEM-Elemente senkrecht zueinander anzuordnen, so daß der ganze Raum abgedeckt wird. Darüber hinaus ist es möglich Zellen von Flüssigkristallen oder an einem piezoelektrischen Keramiksubstrat gebundene Linsen einzusetzen.

Die Tastatur 9 kann wie bereits erwähnt als Falttastatur ausgeführt werden. In Fig. 6A wird die Tastatur 9 in ihrem zusammengefalteten Zustand bzw. einem Zustand der kurz vor der vollständigen Ausbreitung liegt, gezeigt. Bevorzugt weisen die einzelnen Elemente der Tastatur eine Länge von ca. 10 cm, eine Breite von ca. 1,5 cm und eine Tiefe von 0,2 cm. Die Gesamthöhe der zusammengefalteten Tastatur liegt bei etwa 2 cm. Fig. 6B zeigt die Tastatur 9 in einem vollständig ausgebreiteten Zustand. Die Abmessungen in diesem Zustand betragen etwa 10 x 15 cm, was in der Praxis als hinreichend von einem durchschnittlichen Benutzer befunden wird. Die Tastatur 9 kann schnurlos (z.B. über eine IR-Schnittstelle wie Bluetooth), mit einem geeigneten Kabel oder fest an das Mobiltelefon 4 angeschlossen werden, wobei sie Daten an das Mobiltelefon bzw. die Verarbeitungseinheit überträgt. Weiterhin kann die Tastatur mit einem Touchpad 22 ausgestattet werden, das die Funktionsfähigkeit einer herkömmlichen Computermaus hat. Alternativ kann auch eine Schnittstelle für eine Computermaus bestehen.

Die Fig. 6C zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, in der die Tastatur 9 fest am Mobiltelefon 4 angeschlossen ist. Die Rückseite der Tastatur 9 weist einen Einschnitt 23 auf, in den der an der Tastatur 9 gelenkig angebrachte Sensorstab 24 einführbar ist. Je nach Länge kann der Sensorstab 24 ein oder mehrere Gelenke aufweisen. In der Fig. 6C wird ein einziges Gelenk gezeigt. Auch eine teleskopische Ausführung ist denkbar.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 8 wird nunmehr eine Verarbeitungseinheit beschrieben, die in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zum Einsatz gebracht wird.

Die Verarbeitungseinheit 5 umfaßt E/A-Schnittstellen 26 bis 29, die jeweils als Eingaben die vom Schrittmotor 16 erzeugten Zeilensignale  $a(t)$ , die Erfassungssignale des Sensors 8, die Signale der Tastatur 9 und des Mobiltelefons 4 erhalten. Zwei der E/A-Schnittstellen 26 und 27 sind bidirektional ausgebildet, so daß das Senden von Daten an die Video-Brille 6 und an das Mobiltelefon 4 möglich ist. Die Verarbeitungseinheit 5 umfaßt weiterhin die üblichen Bestandteile, nämlich Speicher (RAM/ROM) Bus-Controller, Bus, Powermanagement, die dem Fachmann wohl bekannt sind und daher nicht näher erläutert werden. Die Verarbeitungseinheit 5 kann von einem bereits bekannten Betriebssystem betrieben werden, wie z.B. ein Linux basierendes Betriebssystem oder WindowsCE. Auch ist eine Java-Plattform erforderlich, um HTML- oder

WML-Dateien zu verarbeiten und die WAP-Protokolle handzuhaben.

Die Verarbeitungseinheit 5 errechnet anhand der erhaltenen Zeilensignale  $a(t)$  des Schrittmotors 16 und der Erfassungssignale des Sensors 8 die Raumstellung bzw. die Raumwinkelstellung der Video-Brille 6 in Bezug zur Tastatur 9 sobald das "Treffer"-Signal vom Sensor ausgegeben wird. Letzteres signalisiert, daß der Laserstrahl 13' des Laserzeigers 7 im Erfassungsbereich des Sensors 8 befindlich ist bzw. den Sensor "getroffen" hat.

Nach Erfassung der exakten Raumwinkelstellung der Video-Brille 6 erzeugt die Verarbeitungseinheit 5 die für den Betrieb der Video-Brille 6 erforderlichen Signale.

Zum einen erzeugt die Verarbeitungseinheit 5 ein Matrixzellen-Auswahlsignal, das die aktiven bzw. die passiven Matrixzellen auswählt. Der aktive Bereich ist in Fig. 5B als Rechteck 20'B und in Fig. 7A als Rechteck 25 ersichtlich. Der aktive Bereich entspricht dem vom virtuellen Display angezeigten Bild. Mit der Verdrehung des Kopfes (bzw. der aufgesetzten Video-Brille) errechnet der Prozessor 30 der Verarbeitungseinheit 5 die Verschiebung des von virtuellen Display angezeigten Bildes in Übereinstimmung mit der neuen Raumwinkelstellung. Da diese Verschiebung kontinuierlich mit der Bewegung des Kopfes bzw. der Video-Brille erfolgt, hat der Benutzer den Eindruck, daß das Bild des virtuellen Displays eine im wesentlichen feste Raumstellung einnimmt. Sobald der Benutzer seinen Kopf um mehr als einen vorbestimmten Winkel in Bezug zur Tastatur (z.B. 90°) verdreht, bricht der Kontakt des Laserstrahls 13' zum Sensor 8 ab und das "Treffer"-Signal wird abgeschaltet, was wiederum die Verarbeitungseinheit 5 dazu veranlaßt, den aktiven Bereich komplett zu deaktivieren und im passiven Modus zu betreiben. Vorzugsweise ist der Prozessor 30 auch mit einer DSP-Einheit ausgebildet. Im passiven Modus wird dem Auge des Benutzers ein "Außenbild" zur Verfügung gestellt, das dem Bild entspricht, das der Benutzer ohne aufgesetzte Video-Brille sehen würde. Der passive Modus kann entweder durch Betreiben der Matrixzellen in einem lichtdurchlässigen Modus oder durch Videokameras realisiert werden, die das "Außenbild" aufzeichnen und dem Auge des Benutzers zuführen.

In einer alternativen Ausführungsform ist der aktive Bereich nicht verschiebbar. In dieser Ausführungsform wird das Display der Video-Brille 6 derart angesteuert, daß der aktive Bereich solange im aktiven Modus betrieben wird, bis der Benutzer die Kopfstellung in einem bestimmten Raumwinkelbereich bezüglich des Sensors 8 behält. Dieser Raumwinkelbereich kann beispielsweise einen virtuellen Konus mit einer am Sensor 8 befindlichen Spitze umfassen. Sobald der Benutzer (bzw. der an der Video-Brille 6 befindliche Laserzeiger) den virtuellen Konus verläßt, wird der aktive Bereich im passiven Modus betrieben, wobei dem Auge des Benutzers ein Bild zur Verfügung gestellt wird, das dem Bild entspricht, das der Benutzer ohne aufgesetzte

Video-Brille sehen würde. Wie oben erwähnt, kann der passive Modus entweder durch Betreiben der Matrixzellen selbst in einem lichtdurchlässigen Modus oder durch Videokameras realisiert werden, die das "Außenbild" aufzeichnen und es dem Auge des Benutzers zuführen. Der in der Beschreibung und in den nachstehenden Ansprüchen verwendete Ausdruck "lichtdurchlässig" umfaßt beide vorstehend genannten Möglichkeiten, dem Auge des Benutzers das "Außenbild" zuzuführen. In der vorstehend beschriebenen alternativen Ausführungsform kann der aktive Bereich die komplette Linsenfläche einnehmen, so daß nur eine Umschaltung zwischen dem aktiven und passiven Modus bezüglich der kompletten Linsenfläche bei einer Änderung der Raumstellung der Video-Brille möglich ist.

Weiterhin erzeugt die Verarbeitungseinheit 5 Farbsignale für jede der aktiven Matrixzellen. Daraus entsteht das im aktiven Bereich des virtuellen Displays ersichtliche Bild. Das Bild kann auf einer Vielzahl von Quellen basieren, die dem Fachmann auf dem Gebiet wohl bekannt sind und daher hier nicht weiter erläutert werden. Derartige Quellen umfassen HTML-Seiten, WML-Seiten, Videos, Animationen, Xtrem-Bilder von einem UNIX-System, Fenster eines Texteditors oder eines Mailprogramms usw.

Die Wirkungsweise des mobilen System zur Erzeugung eines virtuellen Displays ist wie folgt. Zunächst wird die Falttastatur 9 ausgebreitet und die Verarbeitungseinheit 5 gestartet. Danach wird über das Mobiltelefon 4 und über einen Mobilfunkkanal (GPRS, UMTS oder dergleichen) eine schnelle Verbindung zum Server 10 hergestellt. Dieser stellt seinerseits, falls erwünscht, die Verbindung zum Internet oder einem Intranet her. Alternativ kann der Server über den Funkkanal direkt Daten und/oder Programme bereitstellen. Falls der Benutzer es wünscht lokal zu Arbeiten, muß keine Verbindung zur Server hergestellt werden. In diesem lokalen Modus ist jedoch der Benutzer durch die relativ begrenzte Speicher- und Verarbeitungskapazität der Verarbeitungseinheit 5 eingeschränkt, was dennoch für einige Anwendungen akzeptabel sein mag.

Anschließend wird die gewünschte Anwendung oder das Gateway über eine Tastatureingabe oder dergleichen gestartet und die Raumwinkelstellung der Video-Brille 6 vom Sensor 8 und von der Verarbeitungseinheit 5 überwacht.

Solange der Benutzer mit seiner Video-Brille 6 die in Fig. 7A gezeigte Stellung einhält, wird die gewünschte Anwendung (Bild) in der Mitte der Linse 19 eingeblendet. Dieser mit Bezugszeichen 25 bezeichnete aktive Bereich ist schraffiert in Fig. 7A eingezeichnet. Im übrigen erlaubt die Linse 19 die freie Durchsicht durch den passiven Bereich auf die im Sichtfeld des Benutzers befindlichen Gegenstände. In den Figuren 7A bis 7C bestehen die gezeigten Gegenstände aus Ziffern zur besseren Verdeutlichung der Verschiebung der virtuellen Abbildung.

Sobald der Benutzer seinen Kopf (und folglich die Video-Brille) wie in Fig. 7B gezeigt

nach rechts verdreht, wird die Verschiebung (d.h. der Raumwinkel) der Brille 6 in Bezug zur Tastatur 9 wie vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 4 beschrieben erfaßt und die Verarbeitungseinheit 5 verschiebt ihrerseits den aktiven Bereich 25 in Abhängigkeit zum erfaßten Raumwinkel, so daß das Bild des virtuellen Displays nur noch zum Teil sichtbar ist. Eine weitere Verdrehung des Kopfes bewirkt die in Fig. 7C gezeigte Verschiebung des aktiven Bereichs 25. Dementsprechend nimmt in dieser Stellung der durchsichtige passive Bereich den größten Anteil der Linse 19 ein und erlaubt dem Benutzer die freie Sicht auf den Zahlenhintergrund.

Die Vorgänge bei einer nach links gerichteten Verdrehung oder einer Aufwärts- bzw. Abwärtsbewegung der Video-Brille sind analog und werden daher nicht näher erläutert.

Sobald der Laserzeiger 7 den Erfassungsbereich des Sensors 8 verläßt, wird keine Sensorausgabe bzw. kein "Treffer"-Signal der Verarbeitungseinheit 5 zugeführt. In diesem Zustand kann die Verarbeitungseinheit 5 ausgebildet sein, um wie oben erwähnt den aktiven Bereich 25 völlig auszublenden. Alternativ dazu kann die Verarbeitungseinheit 5 auch ausgebildet werden, um einen aktiven Restbereich, wie in Fig. 7C gezeigt, immer beim ausbleibenden Sensorsignal einzublenden.

Wenn technische Merkmale in den Ansprüchen mit Bezugszeichen versehen sind, so sind diese Bezugszeichen lediglich zum besseren Verständnis der Ansprüche vorhanden. Dementsprechend stellen solche Bezugszeichen keine Einschränkungen des Schutzzumfangs solcher Elemente dar, die nur exemplarisch durch solche Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

### Ansprüche

1. System zur Erzeugung eines virtuellen Displays das folgendes umfaßt:  
ein Eingabemittel (9) zur Eingabe von benutzerbestimmbaren Daten und/oder Befehlen;  
eine mit dem Eingabemittel (9) verbundene Verarbeitungseinheit (5); und  
eine mit der Verarbeitungseinheit (5) verbundene mobile Displayvorrichtung (6) zur Erzeugung mindestens eines virtuellen Displays; wobei

die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet ist, ein Signal zur Erzeugung eines Bildes im virtuellen Display in Übereinstimmung mit den benutzerbestimmbaren Befehlen des Eingabemittels (9) und der relativen Stellung der Displayvorrichtung (6) zu einem willkürlich auswählbaren Bezugspunkt auszugeben, der vom Benutzer bestimmt wird und der vom Bild unabhängig ist.

2. System nach Anspruch 1, das weiterhin ein mit der Verarbeitungseinheit (5) verbundenes Mobiltelefon (4) umfaßt und wobei die Verarbeitungseinheit (5) weiterhin dazu ausgebildet ist, über das Mobiltelefon (4) Bilddaten in Übereinstimmung mit den benutzerbestimmbaren Befehlen zu holen und anhand der Bilddaten das Signal zur Erzeugung des Bildes im virtuellen Display auszugeben.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Displayvorrichtung (6) einzeln steuerbaren Zellen (20) umfaßt, die in einem passiven bzw. aktiven Modus betreibbar sind, wobei die Zellen (20) im passiven Modus lichtdurchlässig sind und im aktiven Modus das Bild im virtuellen Display erzeugen,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet ist, das Bild in mindestens einem Bereich (25) von aktiven Zellen der Displayvorrichtung (6) zu erzeugen.

4. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-3, wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet ist, bei einer Änderung der Stellung der Displayvorrichtung (6) bezüglich des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts, das Bild in Richtung des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts hin derart zu verschieben, daß für einen Benutzer der Displayvorrichtung (6) der Eindruck entsteht, daß das Bild bezüglich des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts im wesentlichen unbeweglich ist.

5. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-4, das weiterhin einen an der Displayvorrichtung (6) angebrachten Sender (7) und eine am Eingabemittel (9) angebrachte

Sensoranordnung (8) umfaßt,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet ist, die Signale des Senders (7) und der Sensoranordnung (8) zu empfangen und auszuwerten, um die Raumwinkelstellung der Displayvorrichtung (6) bezüglich der Sensoranordnung (8) erfassen.

6. System nach Anspruch 5, wobei der Sender (7) eine Laserquelle (13) umfaßt, die ihren Laserstrahl (13') auf ein mit konstanter Geschwindigkeit drehbares Linsenrad (14) mit einer Vielzahl von symmetrisch angeordneten Mikrolinsen (15) oder auf mindestens ein spannungsgesteuertes Lichtablenkungselement (MEM) ausgibt, um einen im wesentlichen parallel zur Ebene der Displayvorrichtung (5) liegenden Abtastbereich (17) zu erzeugen,

wobei die Sensoranordnung (8) ausgebildet ist, um den Abtastbereich (17) zu erfassen,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet derart ist, um die Raumwinkelstellung der Sensoranordnung (8) in Bezug zum Abtastbereich (17) anhand der Erfassungssignale der Sensoranordnung (8) und der Signale des Senders (7) zu bestimmen.

7. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-4, das weiterhin eine an der Displayvorrichtung (6) angebrachte Sensoranordnung (8) und einen am Eingabemittel (9) angebrachten Sender (8) umfaßt,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet ist, die Signale des Senders (7) und der Sensoranordnung (8) zu empfangen und auszuwerten, um die Raumwinkelstellung der Displayvorrichtung (6) bezüglich der Sensoranordnung (8) erfassen.

8. System nach Anspruch 7, wobei der Sender (7) eine Laserquelle (13) umfaßt, die ihren Laserstrahl (13') auf ein mit konstanter Geschwindigkeit drehbares Linsenrad (14) mit einer Vielzahl von symmetrisch angeordneten Mikrolinsen (15) ausgibt, um einen im wesentlichen parallel zum Eingabemittel (8) liegenden Abtastbereich (17) zu erzeugen,

wobei die Sensoranordnung (8) ausgebildet ist, um den Abtastbereich (17) zu erfassen,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet derart ist, um die Raumwinkelstellung der Sensoranordnung (8) in Bezug zum Abtastbereich (17) anhand der Erfassungssignale der Sensoranordnung (8) und der Signale des Senders (7) zu bestimmen.

9. System nach Anspruch 6 oder 8, wobei der Sender (7) ein Zeilensignal (a(t)) bei jeder vollen Umdrehung des Linsenrads (14) an die Verarbeitungseinheit (5) ausgibt,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) die Raumwinkelstellung der Displayvorrichtung

(5) anhand der Beziehung zwischen dem Erfassungssignal der Sensoranordnung (8) und dem Zeilensignal ( $a(t)$ ) des Senders (7) bestimmt.

10. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-9, wobei das Eingabemittel eine faltbare Tastatur (9) umfaßt.

11. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-10, wobei die Displayvorrichtung eine Video-Brille (6) umfaßt.

12. System nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Sensoranordnung (8) an einem an der Tastatur (9) gelenkig angebrachten Sensorstab (24) befestigt ist.

13. System nach Anspruch 12, wobei die Sensoranordnung (8) und der Sensorstab (24) in einen an der Rückseite der Tastatur (9) angeordneten Einschnitt (23) einführbar sind.

14. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-13, wobei das Mobiltelefon (4) ausgebildet ist, eine Verbindung zum Internet über GSM, GPRS, UMTS, WAP- oder TCP/IP-Protokoll, oder eine Verbindung zu einem Intranet aufzubauen.

15. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-14, wobei das Mobiltelefon (4) ausgebildet ist, eine Verbindung zu einem fernen Daten- und/oder Programmserver (10) aufzubauen.

16. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-15, wobei das Bild der Displayvorrichtung (6) eine Arbeitsstation darstellt.

17. System zur Erzeugung eines virtuellen Displays das folgendes umfaßt:  
ein Eingabemittel (9) zur Eingabe von benutzerbestimmbaren Daten und/oder Befehlen;  
eine mit dem Eingabemittel (9) verbundene Verarbeitungseinheit (5);  
eine mit der Verarbeitungseinheit (5) verbundene mobile Displayvorrichtung (6) zur Erzeugung mindestens eines virtuellen Displays; und  
ein mit der Verarbeitungseinheit (5) verbundenes Mobiltelefon (4); wobei  
die Verarbeitungseinheit (5) dazu ausgebildet ist, über das Mobiltelefon (4) Bilddaten in Übereinstimmung mit den benutzerbestimmbaren Befehlen zu holen und anhand der Bilddaten ein

Signal zur Erzeugung eines Bildes im virtuellen Display auszugeben.

18. System nach Anspruch 17, wobei die Verarbeitungseinheit (5) weiterhin ausgebildet ist, das Signal zur Erzeugung des Bildes in der mobilen Displayvorrichtung (6) in Übereinstimmung mit den benutzerbestimmbaren Befehlen des Eingabemittels (9) und der relativen Stellung der Displayvorrichtung (6) zu einem willkürlich auswählbaren Bezugspunkt auszugeben.

19. System nach Anspruch 17 oder 18, wobei die Verarbeitungseinheit (5) ausgebildet ist, bei einer Änderung der Stellung der Displayvorrichtung (6) bezüglich des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts, das Bild in Richtung des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts hin derart zu verschieben, daß für einen Benutzer der Displayvorrichtung (6) der Eindruck entsteht, daß das Bild bezüglich des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts im wesentlichen unbeweglich ist.

20. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 17-19, wobei das Mobiltelefon (4) ausgebildet ist, eine Verbindung zum Internet über GSM, GPRS, UMTS, WAP- oder TCP/IP-Protokoll, oder eine Verbindung zu einem Intranet aufzubauen.

21. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 17-20, wobei das Mobiltelefon (4) ausgebildet ist, eine Verbindung zu einem fernen Daten- und/oder Programmserver (10) aufzubauen.

22. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 17-21, wobei das Bild im virtuellen Display eine Arbeitsstation darstellt.

23. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-22, wobei der willkürlich auswählbare Bezugspunkt aus einem Punkt am Eingabemittel (9) besteht.

24. System nach Anspruch 1, 2, 15 oder 16, wobei die Displayvorrichtung (6) eine Vielzahl von Zellen (20) umfaßt, die in einem passiven bzw. aktiven Modus betreibbar sind, wobei die Zellen (20) im passiven Modus lichtdurchlässig sind und im aktiven Modus das Bild im virtuellen Display erzeugen,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) derart ausgebildet ist, die Zellen (20) im aktiven



Modus zu betreiben, solange die Displayvorrichtung (6) bezüglich des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts einen vorbestimmten Raumwinkelbereich einnimmt,

wobei die Verarbeitungseinheit (5) weiterhin ausgebildet ist, die Zellen (20) im passiven Modus zu betreiben, sobald die Displayvorrichtung (6) den vorbestimmten Raumwinkelbereich verläßt.

25. System nach Anspruch 1, 2, 15 oder 16, wobei die Displayvorrichtung (6) eine Vielzahl von Zellen (20) umfaßt, die in einem passiven bzw. aktiven Modus betreibbar sind, wobei die Zellen (20) im passiven Modus dem Auge des Benutzers ein Außenbild zur Verfügung stellen, das dem Bild entspricht, das der Benutzer ohne aufgesetzter Displayvorrichtung (6) sehen würde, und im aktiven Modus das Bild im virtuellen Display erzeugen,

und wobei die Verarbeitungseinheit (5) derart ausgebildet ist, die Zellen (20) im aktiven Modus zu betreiben, solange die Displayvorrichtung (6) bezüglich des willkürlich auswählbaren Bezugspunkts einen vorbestimmten Raumwinkelbereich einnimmt,

wobei die Verarbeitungseinheit (5) weiterhin ausgebildet ist, die Zellen (20) im passiven Modus zu betreiben, sobald die Displayvorrichtung (6) den vorbestimmten Raumwinkelbereich verläßt.

26. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-5, wobei der Sender eine Anordnung von mindestens drei LEDs (103) in einer Dreiecksanordnung umfaßt und wobei die Sensoranordnung durch eine Videokamera (100) niedrigerer Auflösung gebildet ist.

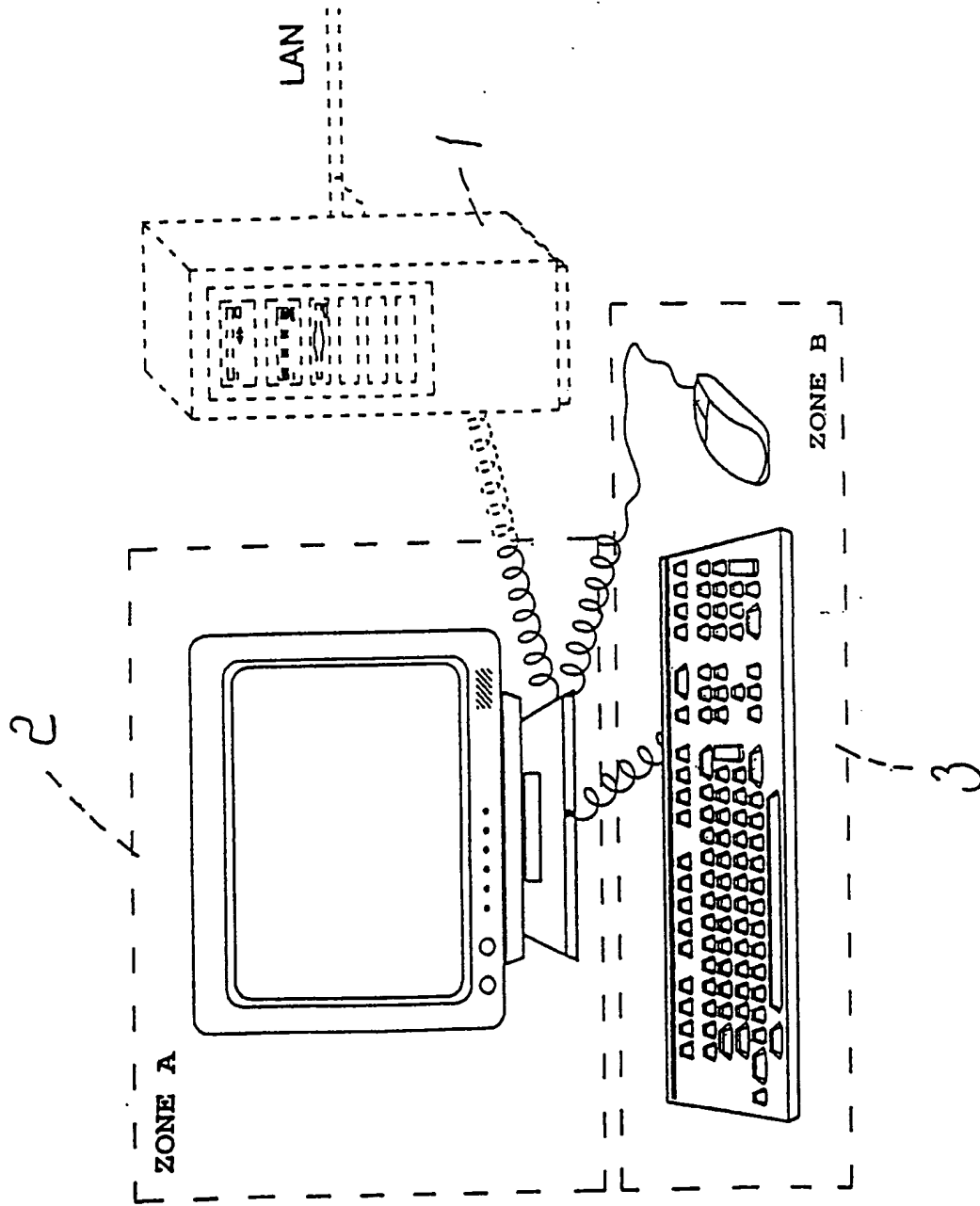
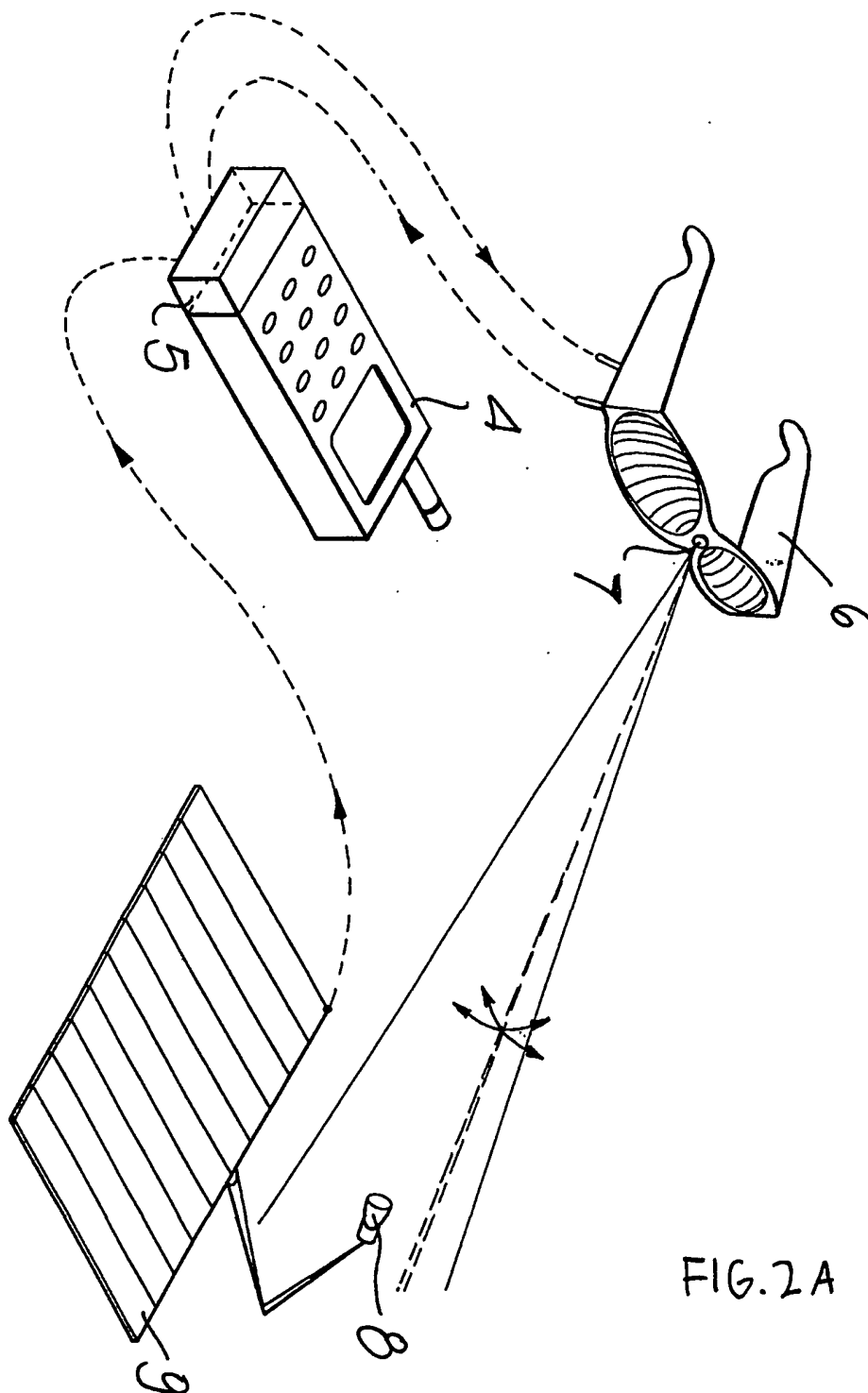


FIG. 1



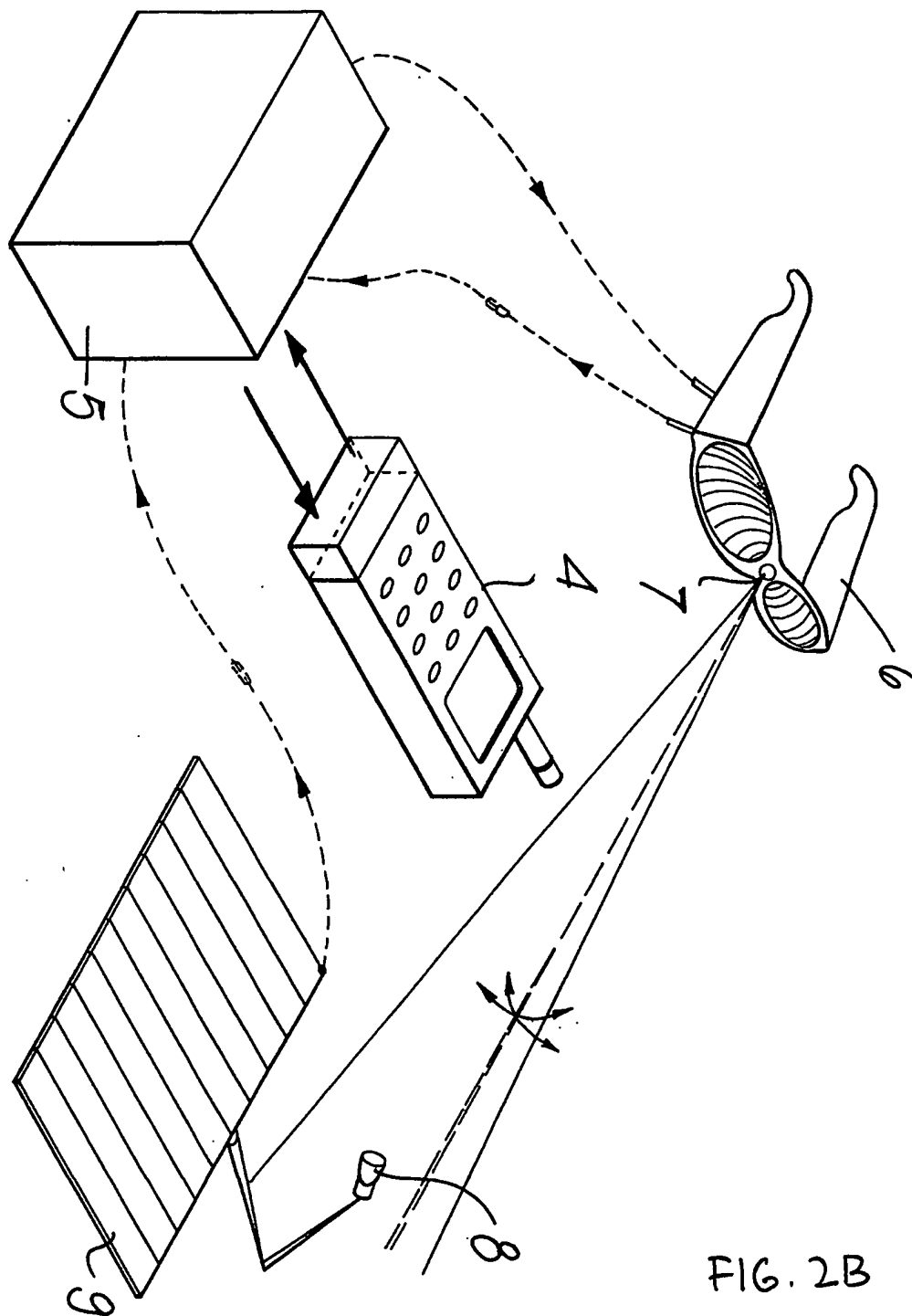


FIG. 2B

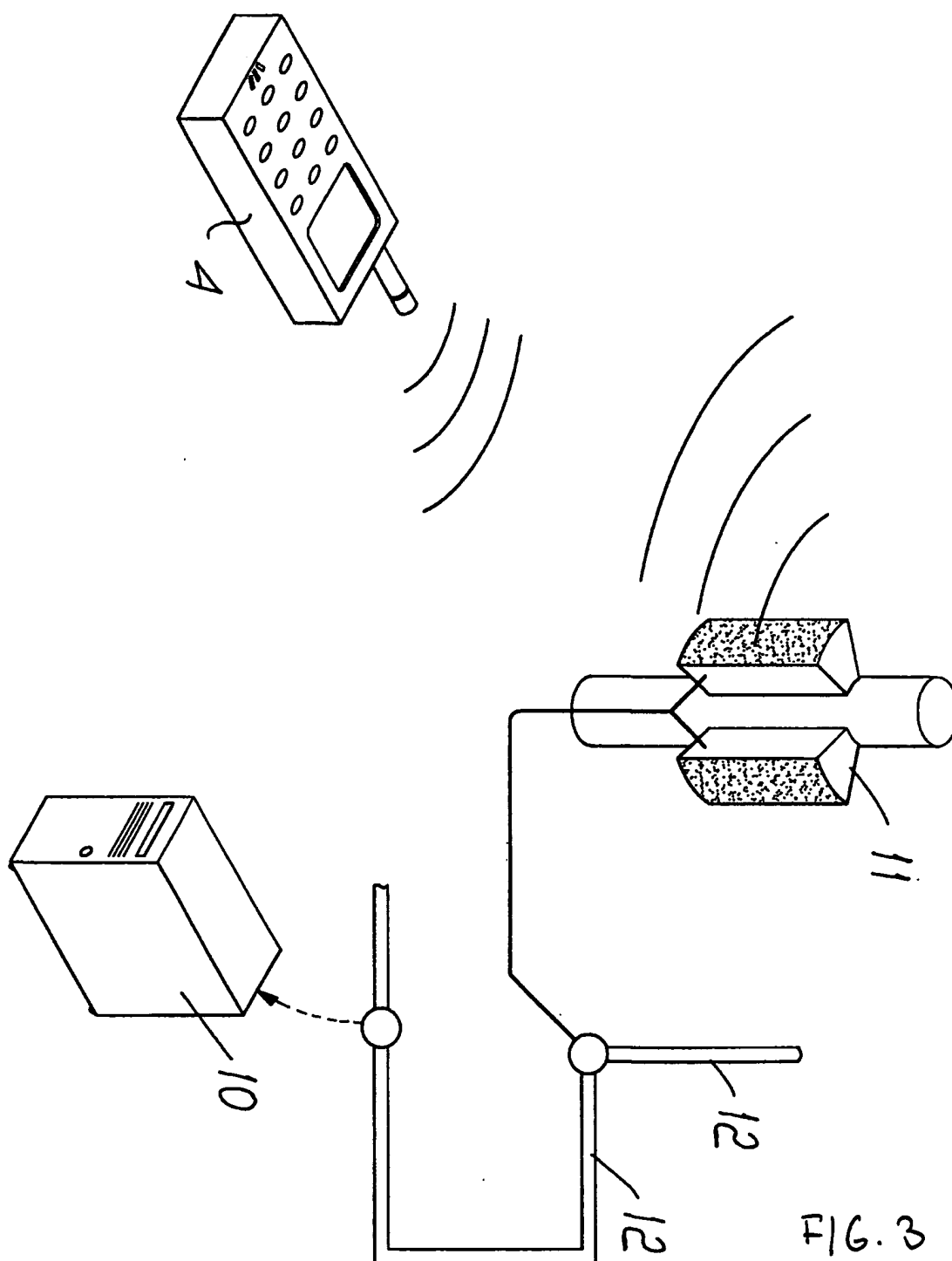
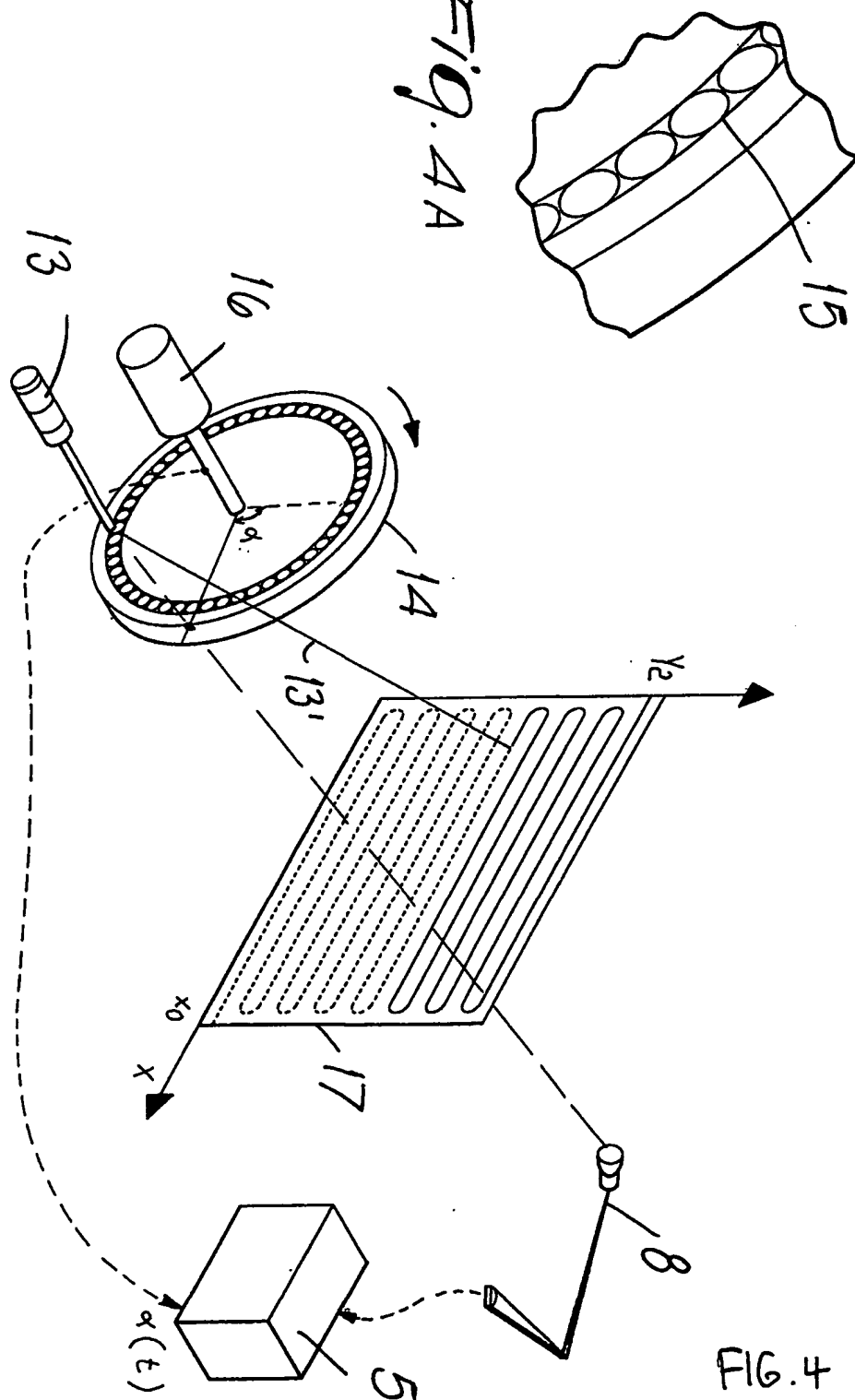
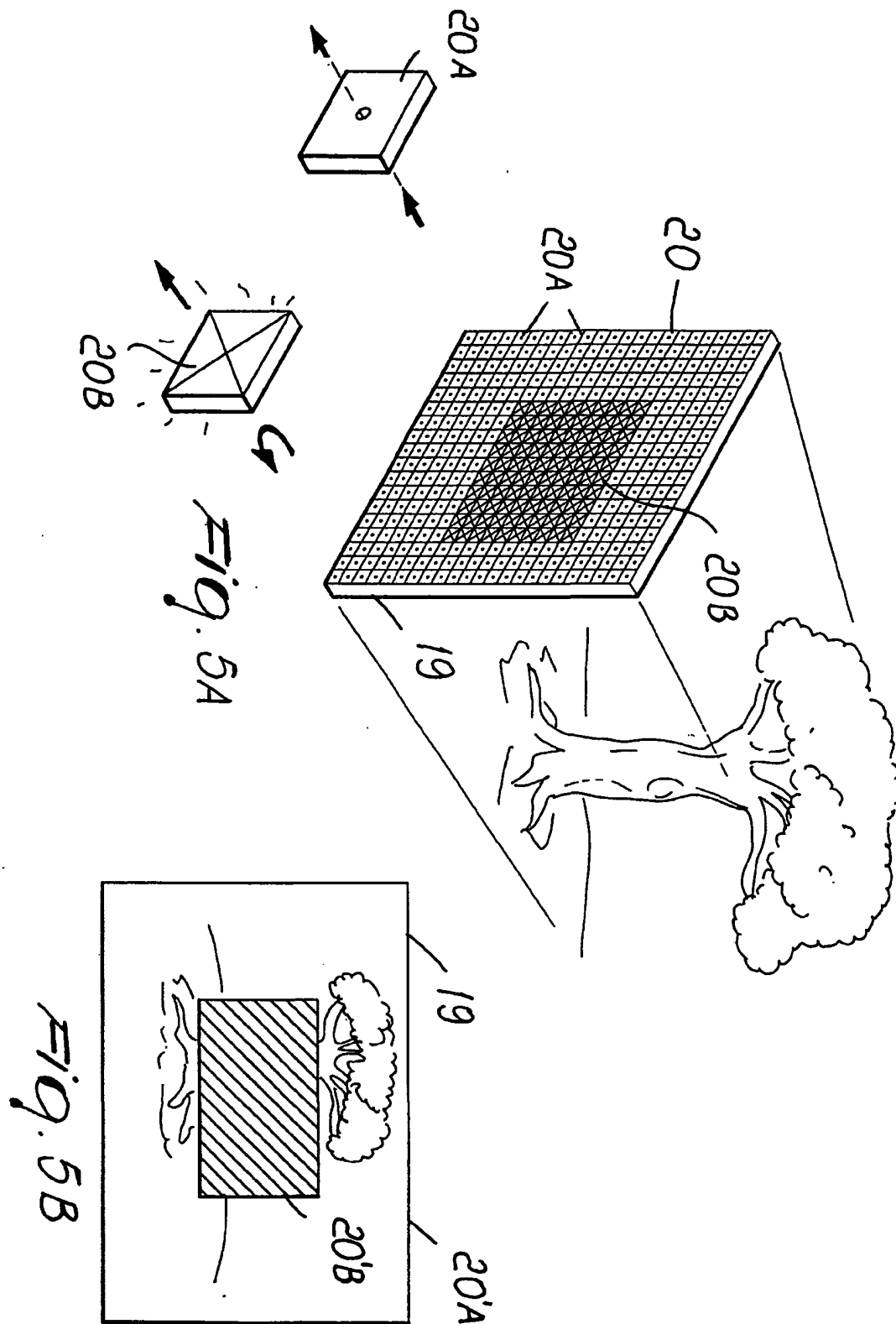
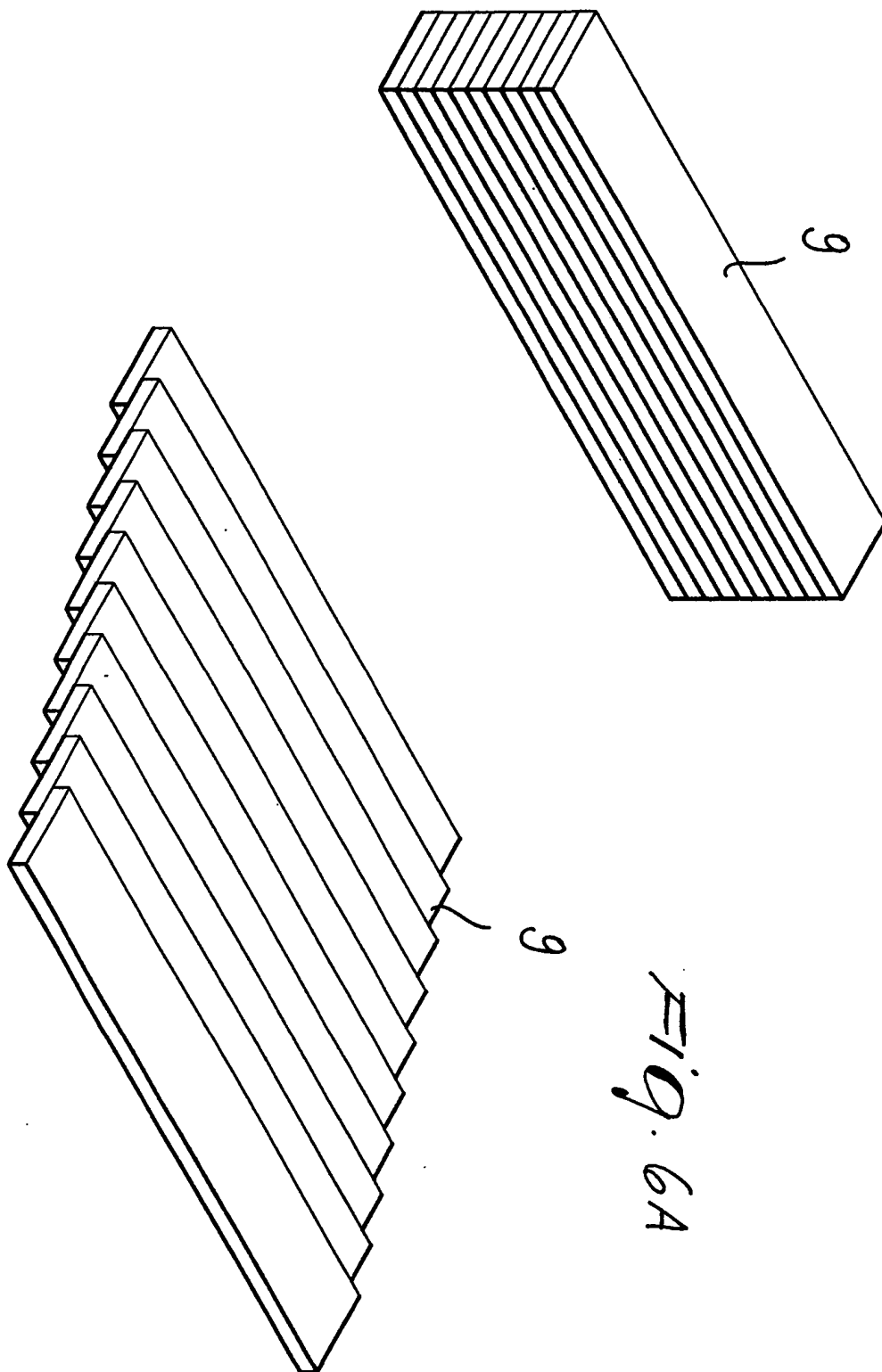


Fig. 4A



6/13



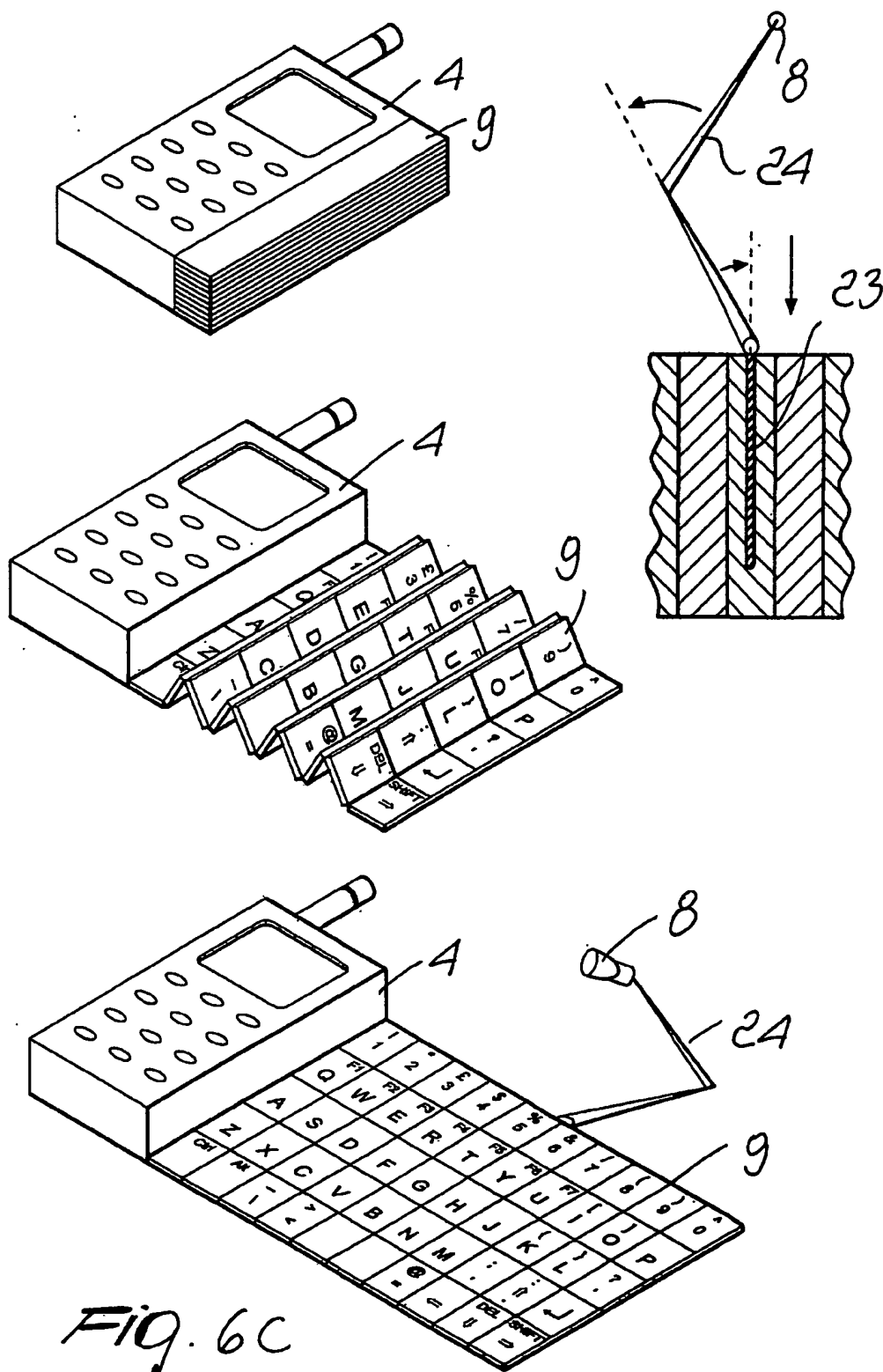


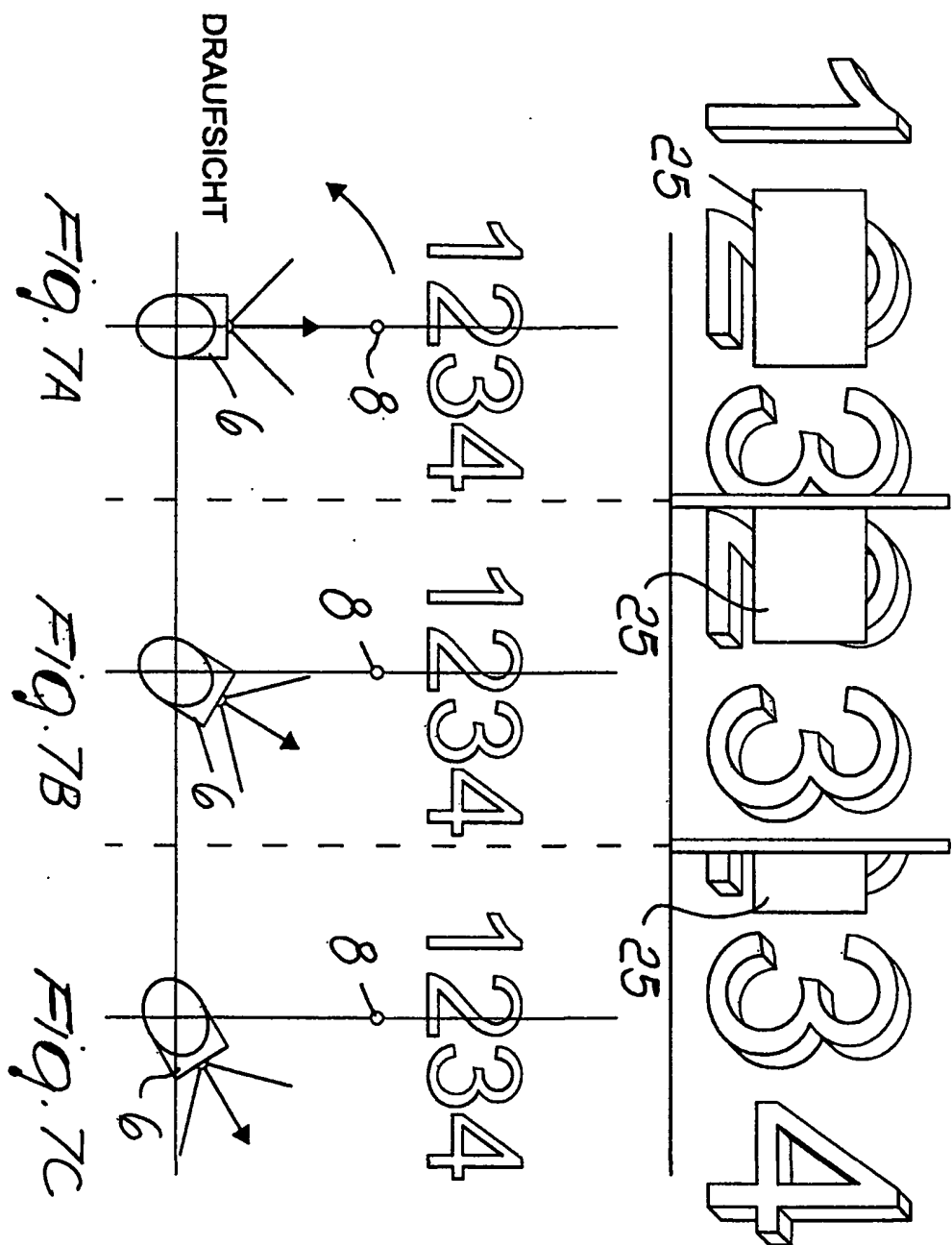


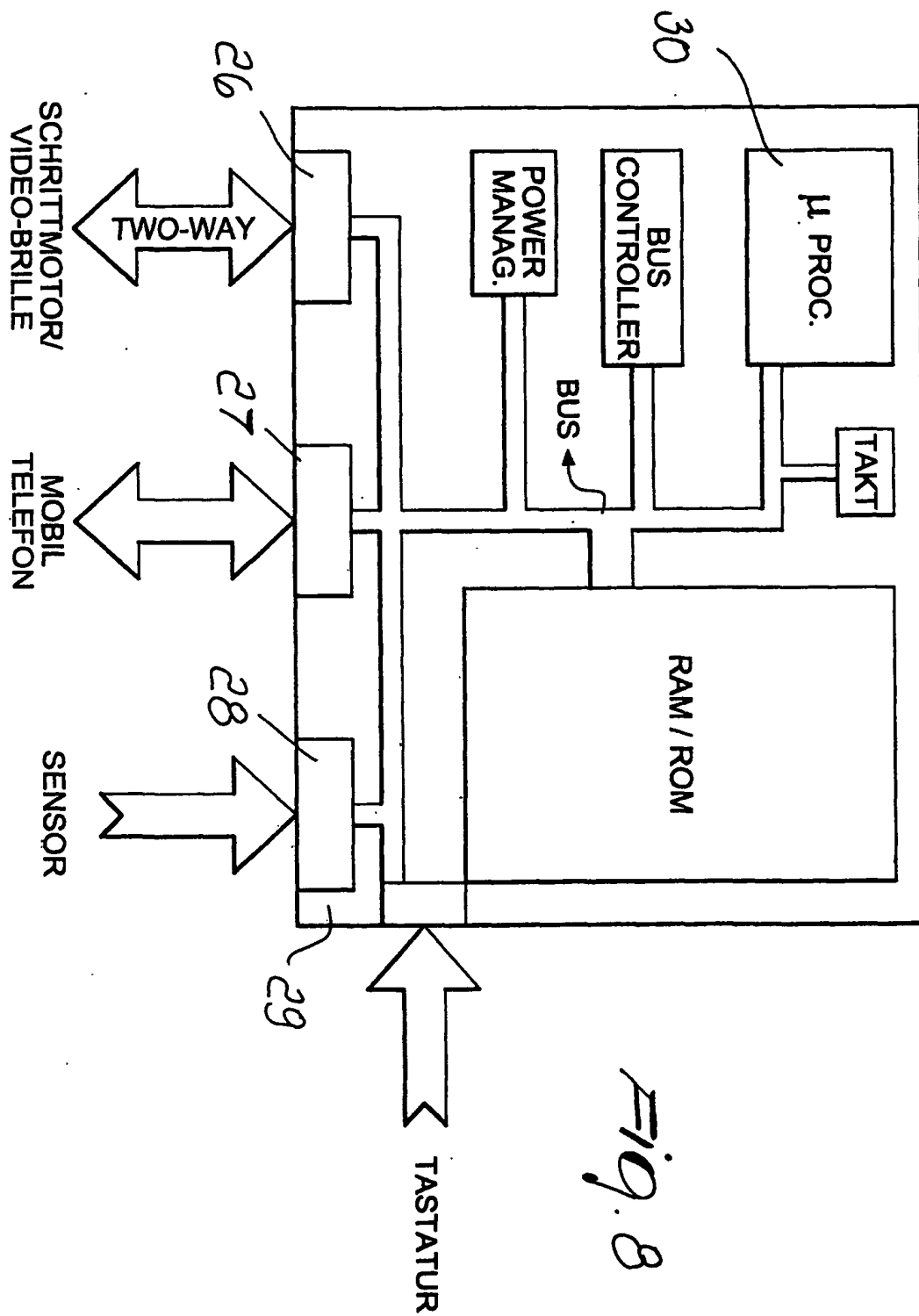
22

1	!	2	"	3	£	4	\$	5	%	6	&	7	/	8	(	9	)	0	^
F1	Q	F2	W	F3	E	F4	R	F5	T	F6	Y	F7	U	I	I	I	O	P	
A	S	D	F	G	H	J	K	L	?										
Z	X	C	V	B	N	M	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Ctrl	Alt	-	>	SPACE	SPACE	@	=	DEL	SHIFT	DEL	SHIFT	DEL	SHIFT	DEL	SHIFT	DEL	SHIFT	DEL	SHIFT

FIG. 6B







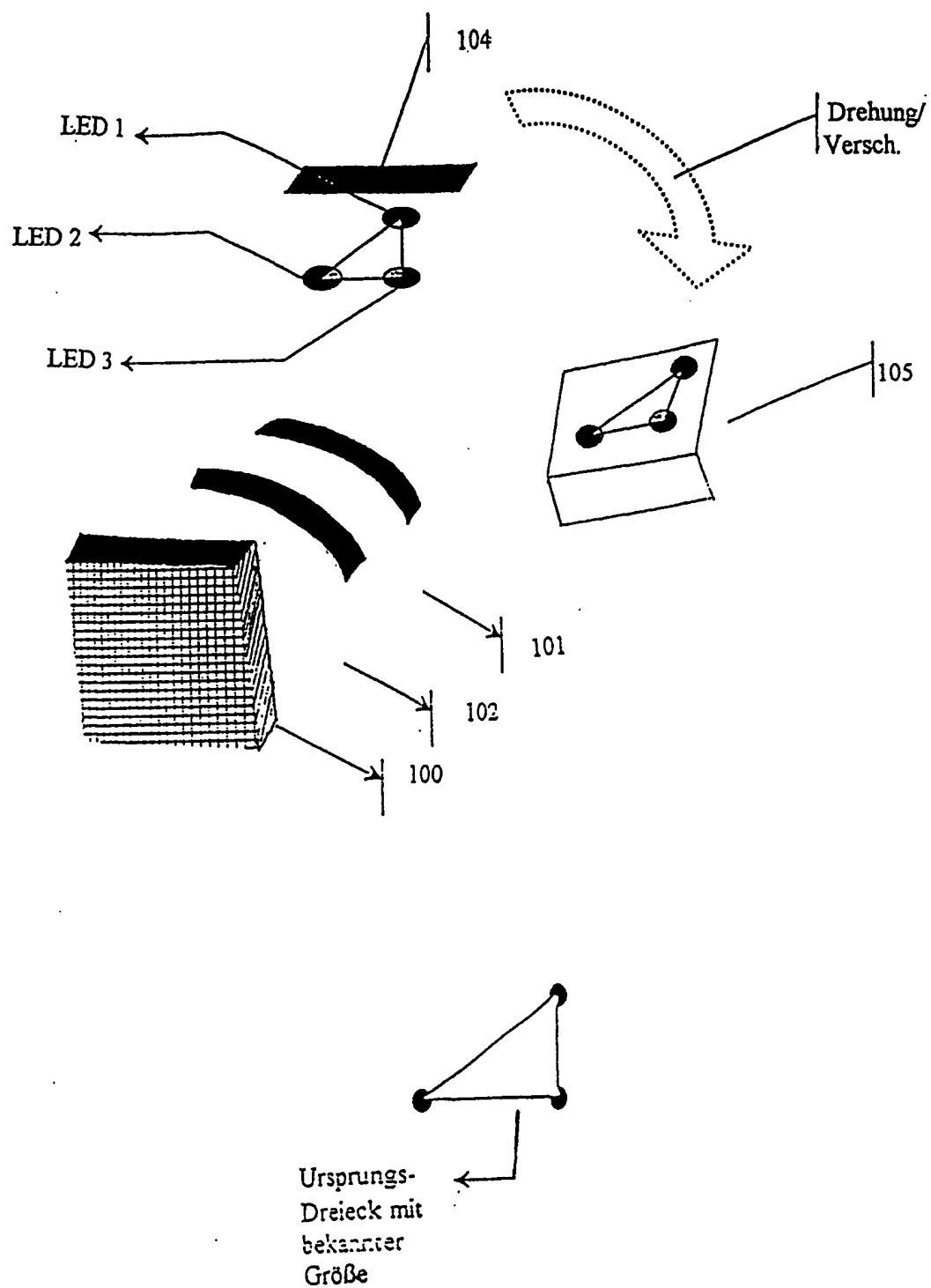


FIG. 9

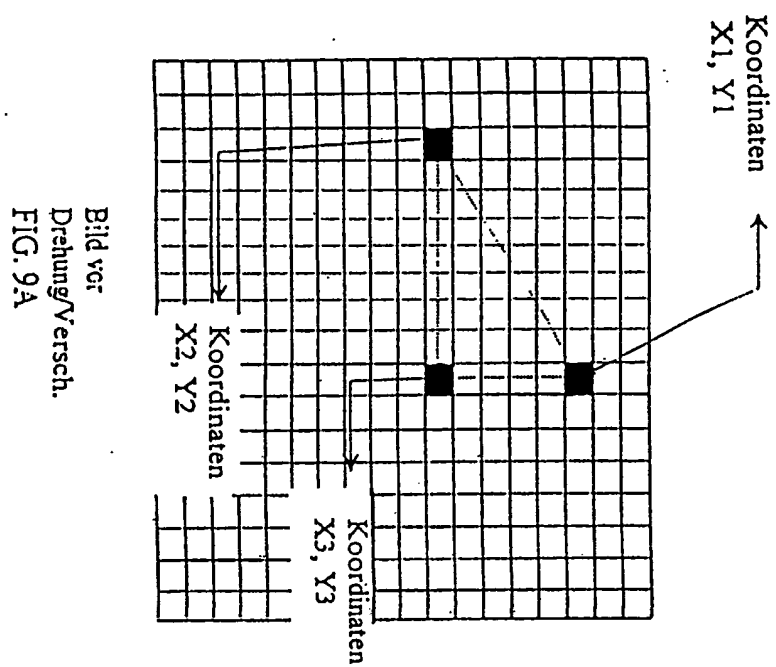


Bild vor  
Drehung/Versch.  
FIG. 9A

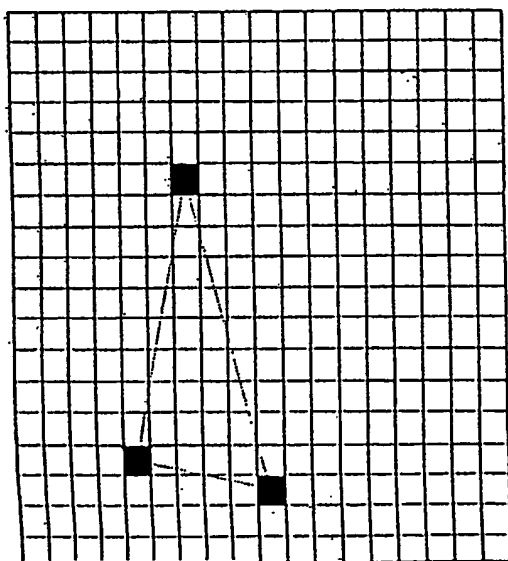


Bild nach  
Drehung/Versch.  
FIG. 9B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 01/06155

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B27/01 G06F3/00 H04Q7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B G06F H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 935 183 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 11 August 1999 (1999-08-11) abstract; figures 1,2,12 column 8, line 46 - column 9, line 7 column 22, line 13 - line 24 column 22, line 54 - line 57 column 23, line 5 - line 43 column 24, line 31 - line 34	17,22
Y	---	1-4, 11, 14-16, 18-21, 24,25
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2001

Date of mailing of the international search report

05/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hylla, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/06155

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30 May 1997 (1997-05-30) & JP 09 009301 A (VICTOR CO OF JAPAN LTD), 10 January 1997 (1997-01-10) abstract; figures	1,2,4, 11, 14-16, 18-21
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) & JP 06 326944 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 25 November 1994 (1994-11-25) abstract; figures	3,24,25
A	US 5 959 781 A (HILDEBRAND ALFRED P ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28) abstract column 5, line 35 - line 44 column 13, line 21 - line 34	1,17



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/06155

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0935183	A	11-08-1999	JP 11232011 A CN 1231447 A EP 0935183 A2	27-08-1999 13-10-1999 11-08-1999
JP 09009301	A	10-01-1997	NONE	
JP 06326944	A	25-11-1994	US 5579026 A US 5781165 A	26-11-1996 14-07-1998
US 5959781	A	28-09-1999	US 5892624 A US 5771124 A US 6055110 A AU 721357 B2 AU 3589597 A CA 2258094 A1 EP 0909402 A1 JP 2000514204 T WO 9800747 A1	06-04-1999 23-06-1998 25-04-2000 29-06-2000 21-01-1998 08-01-1998 21-04-1999 24-10-2000 08-01-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ☐ nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/06155

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 602B27/01 606F3/00 H04Q7/32		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 602B 606F H04Q		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, EPO-Internal, PAJ, INSPEC, IBM-TDB		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 935 183 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 11. August 1999 (1999-08-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,12 Spalte 8, Zeile 46 - Spalte 9, Zeile 7 Spalte 22, Zeile 13 - Zeile 24 Spalte 22, Zeile 54 - Zeile 57 Spalte 23, Zeile 5 - Zeile 43 Spalte 24, Zeile 31 - Zeile 34	17,22
Y	--- -/-	1-4, 11, 14-16, 18-21, 24,25
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie         </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. September 2001		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 05/10/2001
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3018		Bevollmächtigter Bediensteter Hylla, W

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

in nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/06155

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30. Mai 1997 (1997-05-30) & JP 09 009301 A (VICTOR CO OF JAPAN LTD), 10. Januar 1997 (1997-01-10) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,4, 11, 14-16, 18-21
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) & JP 06 326944 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 25. November 1994 (1994-11-25) Zusammenfassung; Abbildungen	3,24,25
A	US 5 959 781 A (HILDEBRAND ALFRED P ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 44 Spalte 13, Zeile 21 - Zeile 34	1,17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/06155

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0935183 A	11-08-1999	JP 11232011 A CN 1231447 A EP 0935183 A2	27-08-1999 13-10-1999 11-08-1999
JP 09009301 A	10-01-1997	KEINE	
JP 06326944 A	25-11-1994	US 5579026 A US 5781165 A	26-11-1996 14-07-1998
US 5959781 A	28-09-1999	US 5892624 A US 5771124 A US 6055110 A AU 721357 B2 AU 3589597 A CA 2258094 A1 EP 0909402 A1 JP 2000514204 T WO 9800747 A1	06-04-1999 23-06-1998 25-04-2000 29-06-2000 21-01-1998 08-01-1998 21-04-1999 24-10-2000 08-01-1998